

BRAGANTIA

Boletim Científico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo

Vol. 25

Campinas, setembro de 1966

N.º 22

ADUBAÇÃO DA BATATA-DOCE COM NITROGÊNIO, FÓSFORO E POTÁSSIO EM TERRENOS DE "CERRADO" (1)

JOSÉ BREDA FILHO, *engenheiro-agrônomo, Seção de Raízes e Tubérculos* (2), E. S. FREIRE, *engenheiro-agrônomo* (3), e E. ABRAMIDES, *engenheiro-agrônomo, Seção de Técnica Experimental, Instituto Agrônomo*

Em um esquema fatorial com os níveis 0, 40, 80 kg/ha de N e 0, 60, 120 kg/ha de P_2O_5 ou K_2O , foram conduzidas, no Estado de São Paulo, seis experiências de adubação da batata-doce (*Ipomoea batatas* Lam.) em áreas que tiveram vegetação de *cerrado* e haviam sido, ou não, adubadas nos anos anteriores.

O nitrogênio só aumentou significativamente a produção em uma experiência. O efeito do fósforo foi muito pequeno nas duas localizadas em áreas já adubadas, mas em média das outras quatro, conduzidas em solos ainda não adubados, as respostas às doses 1 e 2 atingiram, respectivamente, +33 e +51%. Em todos os casos, o potássio aumentou significativamente a produção, tendo as respostas médias às doses 1 e 2 correspondido a, respectivamente, +25 e +30%.

1 — INTRODUÇÃO

No período de 1943 a 1950, Camargo realizou 52 experiências de adubação da batata-doce, já relatadas em artigos anteriores (1, 2, 3, 4, 5).

Entre 1961 e 1964 foram conduzidas mais dez experiências, seis das quais, instaladas em terrenos que, ao serem postos em cultura, estavam cobertos com vegetação de *cerrado*, são estudadas no presente trabalho. Deve-se esclarecer que, tanto quanto se pôde apurar, a cobertura vegetal das áreas utilizadas para essas experiências era bem mais fraca que a do *cerrado* típico e, em alguns casos, correspondia à vulgarmente denominada *campo sujo*.

(1) Recebido para publicação em 11 de março de 1966.

(2) Atualmente na Casa da Lavoura de Itapira, P.D.V.

(3) Contratado pelo Conselho Nacional de Pesquisas, para colaborar com técnicos do Instituto Agrônomo. Sua colaboração no presente trabalho foi prestada na apresentação e interpretação dos resultados obtidos.

2 — PLANO EXPERIMENTAL

Nas seis experiências, que receberam os n.ºs 59, 60, 64, 65, 66 e 67, usou-se um esquema fatorial 3^3 para N, P e K, em blocos de nove canteiros, com confundimento da interação $N \times P \times K$ e sem repetições. Os níveis 0, 1 e 2 de nitrogênio corresponderam, respectivamente, a 0, 40 e 80 kg/ha de N; os de fósforo e de potássio, a 0, 60 e 120 kg/ha de P_2O_5 ou K_2O . Na experiência 59, as fontes de nitrogênio e de fósforo foram uréia e superfosfato triplo; nas demais, sulfato de amônio e superfosfato simples. O potássio foi sempre empregado na forma de cloreto.

Na experiência 59, os canteiros constaram de quatro fileiras de 3,60 m, com o espaçamento de 70×30 cm, aproveitando-se somente as duas fileiras internas, com 24 plantas e uma área de 5,04 m². Nas outras, os canteiros tiveram cinco fileiras de 3,00 m, com o espaçamento de 80×30 cm, e aproveitaram-se as três internas, com trinta plantas numa área de 7,20 m².

Salvo na experiência 59, o fósforo, o potássio e 1/3 das doses de nitrogênio foram aplicados nos sulcos que marcavam os espaçamentos entre as fileiras, e sobre os quais se fizeram as leiras destinadas ao plantio das mudas; os restantes 2/3 das doses de nitrogênio, em cobertura, cerca de 45 dias depois do plantio. Na experiência 59, todos os adubos foram empregados nos sulcos mencionados.

Nas experiências 59, 60 e 64, usou-se a variedade 72-Jacaré; nas demais, a 123-Santa Sofia.

As experiências foram instaladas no decorrer de janeiro e colhidas em junho ou julho, cinco a sete meses após o plantio. Por ocasião da colheita, pesou-se a produção total de raízes e, separadamente, a de raízes do tipo "mercado", com 80 a 800 g.

3 — EXECUÇÃO E RESULTADOS (4)

Detalhes sobre a execução de cada uma das seis experiências serão apresentados a seguir, em conjunto com os resultados obtidos.

3.1 — EXPERIÊNCIA 59

Conduzida em 1961-62 na fazenda Holambra, situada no município de Jaguariúna. Quando foi desbravada, por volta de 1956,

(4) Os autores agradecem a colaboração do Sr. Geraldo Eyzink, da fazenda Holambra, Jaguariúna, do Sr. A. Vieira dos Santos, Salto, e da Diretoria da Escola de Iniciação Agrícola, Ituí. O Eng.º-Agr.º E. S. Normanha orientou o planejamento e a execução das primeiras experiências. Os solos das experiências 59, 60 e 65 foram analisados na Seção de Fertilidade do Solo; o da experiência 67, na Seção de Química Mineral.

a área utilizada tinha vegetação de *cerrado*. Nos anos anteriores à experiência, foi cultivada com plantas anuais e adubada com fórmulas completas em que predominava o fósforo. No ano imediatamente anterior, recebeu 1 t/ha de calcário e 20-80-50 kg/ha de N-P₂O₅-K₂O.

O solo, arenoso, pardo, ao ser instalada a experiência tinha pH 5,85, 1,70% de C, 0,14% de N e, em e.mg por 100 g de T.F.S.A., 0,44 de PO₄⁻⁻⁻ solúvel em H₂SO₄ 0,05 N, bem como 0,21 de K⁺, 2,50 de Ca⁺⁺, 1,70 de Mg⁺⁺ e 5,20 de H⁺ + Al⁺⁺⁺ trocáveis.

O tempo correu favoravelmente, o "stand" médio atingiu 93%, sem diferenças apreciáveis entre os tratamentos, e as produções (quadro 1) alcançaram níveis elevados.

Na análise estatística da produção total de raízes, o coeficiente de variação correspondeu a 17%, e só foi significativo (ao nível de 5%) o efeito linear do potássio, tendo as respostas a K₁ e K₂ atingido, respectivamente, +4,28 e +5,29 t/ha (+21 e +26%).

Analisando separadamente a produção de raízes do tipo "mercado", verificou-se que o coeficiente de variação se elevou a 20% e que, também, só alcançou significância (ao nível de 5%) o efeito K_L. Todavia, em relação às respectivas produções totais, as porcentagens de raízes "mercado" foram apenas ligeiramente melhoradas pela adubação potássica: com K₀, K₁ e K₂, 86, 87 e 87%.

3.2 — EXPERIÊNCIA 60

Realizada, em 1962-63, também na fazenda Holambra e em terreno que teve vegetação de *cerrado*, tendo sido cultivado e adubado nos anos anteriores à experiência, exceto em 1961-62.

O solo, arenoso, pardo, tinha pH 4,65, 2,06% de C, 0,15% de N e, em e.mg por 100 g de T.F.S.A., 0,30 de PO₄⁻⁻⁻ solúvel em H₂SO₄ 0,05 N, bem como 0,18 de K⁺, 2,70 de Ca⁺⁺, 0,80 de Mg⁺⁺ e 6,8 de H⁺ + Al⁺⁺⁺ trocáveis.

Em seu conjunto, o tempo foi favorável e o "stand" médio correspondeu a 87%, sem diferenças importantes entre os tratamentos. As produções (quadro 1) foram boas.

Na análise estatística da produção total, o coeficiente de variação foi de 15% e somente o efeito do potássio (+3,68 t/ha, com a dose 1, e +3,40 t/ha, com a dose 2) atingiu o nível de significância a 5%. As respostas ao nitrogênio e ao fósforo foram muito pequenas, e não alcançaram significância as interações lineares entre esses fatores e o potássio. Notou-se, contudo, que o fósforo e sobretudo o nitrogênio exalçaram o efeito do potássio.

QUADRO 1. — Produções totais de raízes e de raízes do tipo "mercado", em toneladas por hectare, obtidas em três experiências de adubação da batata-doce conduzidas na fazenda Holambra, em terrenos que tiveram vegetação de cerrado, nas quais foram usados os níveis 0, 40 e 80 kg/ha de N e 0, 60 e 120 kg/ha de P_2O_5 ou K_2O . As áreas utilizadas para as experiências 59 e 60 já haviam sido adubadas com NPK nas culturas anteriores

Níveis de N, P e K	Exp. 59, 1961/62		Exp. 60, 1962/63		Exp. 64, 1963/64	
	Totais	Mercado	Totais	Mercado	Totais	Mercado
000	22,20	19,58	14,65	13,33	8,33	7,22
001	20,16	16,27	21,25	17,78	5,97	4,17
002	29,66	26,83	20,14	18,75	5,97	4,58
010	19,40	17,72	18,96	15,97	4,03	3,19
011	25,16	20,48	17,29	14,86	10,69	9,86
012	25,63	24,03	14,31	12,36	9,58	7,64
020	25,04	22,78	16,94	13,89	5,56	4,17
021	22,18	19,19	15,90	13,47	7,64	6,67
022	22,72	19,27	21,81	18,06	12,22	10,14
100	19,17	16,13	16,87	14,58	2,36	1,67
101	26,63	23,77	15,14	12,36	7,78	6,39
102	28,51	25,46	17,43	15,28	2,92	1,81
110	13,13	10,65	14,72	12,64	5,56	3,75
111	25,08	22,66	25,00	22,22	12,64	10,56
112	34,17	30,10	17,08	15,42	4,17	3,61
120	20,22	16,23	15,56	13,47	3,33	2,50
121	28,75	24,11	24,37	21,39	11,11	9,72
122	24,60	21,77	23,61	20,83	10,14	8,06
200	19,68	17,94	14,72	13,33	0,97	0,42
201	27,08	23,71	18,89	16,66	4,58	3,75
202	20,16	16,43	18,61	16,53	5,56	3,75
210	19,54	17,46	14,65	12,64	4,86	3,88
211	23,45	20,89	20,21	17,64	8,75	7,64
212	20,89	17,18	18,19	15,69	4,58	3,19
220	26,96	21,41	16,94	15,69	10,69	9,72
221	25,30	22,86	19,10	17,78	6,25	4,86
222	26,57	22,42	23,47	22,08	7,22	5,83
MÉDIAS						
N_0	23,57	20,68	17,92	15,39	7,78	6,40
N_1	24,47	21,21	18,86	16,47	6,67	5,34
N_2	23,29	20,03	18,31	16,45	5,94	4,78
P_0	23,69	20,68	17,52	15,40	4,94	3,75
P_1	22,94	20,13	17,82	15,49	7,21	5,92
P_2	24,70	21,11	19,74	17,41	8,24	6,85
K_0	20,59	17,77	16,00	13,95	5,08	4,06
K_1	24,87	21,55	19,68	17,13	8,38	7,07
K_2	25,88	22,61	19,40	17,22	6,93	5,40

Assim é que, na ausência e na presença do nitrogênio, as respostas médias ao potássio foram de, respectivamente, +1,60 e +4,51 t/ha (+10 e +29%).

Na análise estatística da produção de raízes "mercado", o coeficiente de variação correspondeu a 16%, e, como no caso da produção total, só alcançou significância (ao nível de 5%) o efeito do potássio. Em média dos tratamentos que receberam as doses 0, 1 e 2 desse elemento, as proporções de raízes "mercado" foram, respectivamente, de 87, 87 e 89% das correspondentes produções totais. O nitrogênio é que se mostrou mais eficiente nesse sentido, pois as porcentagens com N₀, N₁ e N₂ foram de 86, 87 e 90%.

3.3 — EXPERIÊNCIA 64

Conduzida, em 1963-64, ainda na fazenda Holambra. Como as experiências 59 e 60, esta foi instalada num terreno de *cerrado*, mas não cultivado nos anos anteriores, e com solo areno-argiloso, de coloração vermelha.

Conquanto os "stands" fossem muito bons em todos os tratamentos, as chuvas escassearam a partir de março, as plantas se desenvolveram pouco, e as produções, além de irregulares, mesmo nos melhores tratamentos foram apenas sofríveis, conforme se verifica no quadro 1.

Na análise estatística da produção total, o coeficiente de variação se elevou a 37%. O efeito do nitrogênio, não significativo, foi negativo. O do fósforo, porém, mostrou-se significativo ao nível de 5% e aumentou linearmente com as doses empregadas: +2,27 t/ha (+46%), com P₁, e +3,30 t/ha (+67%), com P₂. O efeito médio e o quadrático do potássio também foram significativos ao nível de 5%, tendo as respostas às doses 1 e 2 correspondido, respectivamente, a +3,30 e +1,85 t/ha (+65 e +36%). As interações lineares não alcançaram significância. Observou-se, contudo, que o potássio e o fósforo se beneficiaram mutuamente: o efeito do fósforo, em média das doses 1 e 2, passou de (+59%), na presença desse elemento. Por sua vez, a resposta média ao potássio se elevou de +1,57 t/ha (+40%), na ausência, para +3,07 t/ha (+54%), na presença do fósforo.

Embora o coeficiente de variação (42%) tenha sido ainda mais elevado na produção de raízes do tipo "mercado", a significância dos efeitos correspondeu às observadas na produção total. Em relação a essa produção, as porcentagens do tipo "mercado" foram de 76, 82 e 83%, nos tratamentos que receberam P₀, P₁ e P₂, e de 80, 84 e 78%, nos adubados com K₀, K₁ e K₂, respectivamente. Nesse sentido, a influência do nitrogênio foi ligeiramente prejudicial.

QUADRO 2. — Produções totais de raízes e de raízes do tipo "mercado", em toneladas por hectare, obtidas em três experiências fatoriais de adubação da batata-doce conduzidas, em 1963-64, em solos que tinham vegetação de *campo sujo*, nas quais foram usados os níveis 0, 40 e 80 kg/ha de N e 0, 60 e 120 kg/ha de P_2O_5 ou K_2O . As experiências 65 e 66 foram localizadas no município de Salto; a 67, no município de Itu

Níveis de N, P e K	Experiência 65		Experiência 66		Experiência 67	
	Totais	Mercado	Totais	Mercado	Totais	Mercado
000	11,25	9,72	7,78	7,08	2,08	1,67
001	11,11	10,14	8,89	7,92	5,42	4,86
002	10,69	10,14	8,61	7,64	2,50	1,94
010	8,75	7,50	8,19	7,36	2,92	2,50
011	16,81	16,39	6,39	5,56	4,86	4,58
012	15,14	13,61	11,25	10,14	5,42	3,75
020	11,11	10,14	5,83	5,28	3,47	2,92
021	12,91	11,39	10,97	10,00	3,89	3,19
022	11,38	10,69	11,67	11,11	12,78	11,67
100	12,36	10,83	3,75	3,19	0,97	0,28
101	13,47	12,08	9,44	8,19	3,89	2,78
102	10,69	9,16	6,53	5,28	2,64	2,36
110	12,22	11,39	10,00	8,89	1,81	1,11
111	10,56	9,44	7,92	7,50	10,42	9,58
112	13,47	11,94	16,25	15,56	5,83	4,86
120	10,83	8,89	6,53	5,83	6,25	5,00
121	13,19	11,67	11,39	9,58	6,81	5,56
122	18,47	17,08	15,56	13,75	10,83	9,72
200	6,39	5,14	9,44	9,17	0,83	0,42
201	13,61	12,50	8,19	6,67	1,94	1,53
202	8,89	8,19	11,39	10,56	2,50	1,94
210	15,56	13,06	5,56	4,44	5,97	5,42
211	12,92	11,94	9,17	8,19	6,25	5,28
212	14,86	12,91	7,64	6,67	8,33	7,08
220	10,28	8,61	14,86	14,44	9,58	8,06
221	11,67	10,28	6,53	5,69	11,81	9,72
222	14,03	12,50	12,08	11,11	13,89	12,50
MÉDIAS						
N ₀	12,13	11,08	8,84	8,01	4,82	4,12
N ₁	12,81	11,39	9,71	8,64	5,49	4,58
N ₂	12,02	10,57	9,43	8,55	6,79	5,77
P ₀	10,94	9,77	8,22	7,30	2,53	1,98
P ₁	13,37	12,02	9,15	8,26	5,76	4,91
P ₂	12,65	11,25	10,60	9,64	8,81	7,59
K ₀	10,97	9,47	7,99	7,30	3,76	3,04
K ₁	12,92	11,76	8,77	7,70	6,14	5,23
K ₂	13,07	11,80	11,22	10,20	7,19	6,20

3.4 — EXPERIÊNCIA 65

Realizada em 1963-64 no sítio Vieira, município de Salto, numa área de *campo sujo* que servia de pastagem havia muitos anos, e, segundo as informações, nunca recebeu adubação mineral.

O solo, arenoso, pardo, tinha pH 5,95, 0,68% de C, 0,05% de N e, em e.mg por 100 g de T.F.S.A., 0,22 de PO_4^{---} solúvel em H_2SO_4 0,05 N, bem como 0,26 de K^+ , 1,00 de Ca^{++} , 0,70 de Mg^{++} e 1,50 de $H^+ + Al^{+++}$ trocáveis.

Os "stands" foram muito bons, mas o tempo correu desfavoravelmente, com chuvas deficientes em janeiro e a partir de março. Todavia, as produções (quadro 2) dos melhores tratamentos atingiram níveis satisfatórios.

Analisando a produção total, verificou-se que o coeficiente de variação foi de 17% e que somente o efeito de K_L alcançou significância (ao nível de 5%), tendo as doses 1 e 2 proporcionado aumentos de, respectivamente, 1,95 e 2,10 t/ha (18 e 19%). O nitrogênio praticamente não modificou a produção, e o efeito do fósforo, embora não significativo, elevou-se a +2,43 t/ha (+22%), com a dose 1, e a +1,71 t/ha (+16%), com a dose 2.

Na produção de raízes "mercado", com um coeficiente de variação de 17,5%, foi também o potássio o único elemento que aumentou significativamente. As porcentagens dessas raízes, em relação às produções totais, corresponderam, respectivamente, a 91, 89 e 88%, nos tratamentos com N_0 , N_1 e N_2 ; a 89, 90 e 80%, nos que receberam P_0 , P_1 e P_2 ; e a 86, 91 e 90%, nos adubados com K_0 , K_1 e K_2 .

3.5 — EXPERIÊNCIA 66

Como a experiência 65, esta foi instalada em 1963-64 no sítio Vieira, em terreno de *campo sujo* que servia como pastagem, numa área com solo arenoso, pardo.

Conforme assinalado no capítulo 3.4, o tempo correu desfavoravelmente, e, conquanto o "stand" médio tenha sido de 96%, sem diferenças apreciáveis entre os tratamentos, as produções (quadro 2) foram apenas sofríveis.

Na análise da produção total, o coeficiente de variação atingiu 29%, e somente o efeito K_L alcançou significância (ao nível de 5%). Efetivamente, as doses 1 e 2 de potássio proporcionaram aumentos de, respectivamente, 0,78 e 3,23 t/ha (10 e 40%). O efeito do nitrogênio foi muito pequeno, mas o do fósforo, embora não significativo, correspondeu a +0,93 t/ha (+11%), com a dose 1, e a +2,38 t/ha (+29%), com a dose 2. Conquanto as interações não tenham sido significativas, notou-se que as doses 2 de fósforo e de potássio se beneficiaram mutuamente, tendo a

resposta média aos tratamentos que receberam P_2 e K_2 (com ou sem N) atingido +6,11 t/ha ou +87%.

Na produção de raízes “mercado”, o coeficiente de variação foi ainda mais elevado, 33%, e também só alcançou significância o efeito K_L . Em relação às respectivas produções totais, as porcentagens do tipo “mercado” só foram alteradas, e muito pouco, pela adubação fosfatada (89, com P_0 , 90, com P_1 , e 91%, com P_2).

3.6 — EXPERIÊNCIA 67

Conduzida, em 1963-64, na Escola de Iniciação Agrícola, Itu, numa área em que predominavam o capim barba de bode (*Aristida palens* Cav.) e a palmeirinha indaiá (*Attalea indaya* Dr.). Alguns anos antes havia sido cultivada, sem qualquer adubação. O solo, arenoso, pardo, tinha pH 5,50, 0,07% de N e, em e.mg por 100 g de T.F.S.A., 0,13 de PO_4^{---} solúvel em solução de ácido oxálico + oxalato de potássio, bem como 0,12 de K^+ e 3,80 de Ca^{++} trocáveis.

Todos os tratamentos tiveram bons “stands”, mas as produções (quadro 2), mesmo nos melhores casos, foram apenas sofríveis, parte devido à pobreza do solo e parte em consequência da escassez de chuvas em janeiro e a partir de março.

O coeficiente de variação, na análise da produção total, atingiu 31%, mas os três elementos estudados, principalmente o fósforo, aumentaram-na significativamente. Das respostas ao nitrogênio, de +0,67 t/ha (+14%), com a dose 1, e +1,97 t/ha (+41%), com a dose 2, somente N_L alcançou significância, ao nível de 5%. O efeito do fósforo, porém, foi altamente significativo e linear, tendo suas doses 1 e 2 proporcionado aumentos de, respectivamente, 3,23 e 6,28 t/ha (128 e 248%). Conquanto bem menor, o efeito do potássio também foi significativo ao nível de 1%, e linear: +2,38 t/ha (+63%), com a dose 1, e +3,43 t/ha (+91%), com a dose 2.

A interação $N_L \times P_L$ foi altamente significativa. As respostas às doses 1 e 2 de fósforo corresponderam, respectivamente, a +1,07 e +3,38 t/ha, na ausência do nitrogênio, elevaram-se a +3,52 e +5,46 t/ha, na presença de N_1 , e a +5,09 e +10,00 t/ha, na presença de N_2 . Por sua vez, as respostas às doses 1 e 2 de nitrogênio, de -0,83 e -1,57 t/ha, na ausência do fósforo, passaram a +1,62 e +2,45 t/ha, na presença de P_1 , e a +1,25 e +5,05 t/ha, na presença de P_2 .

Também foi significativa, ao nível de 5%, a interação $P_L \times K_L$. Basta assinalar que a resposta à dose 2 de potássio passou de +1,26 t/ha, na ausência do fósforo, para +6,07 t/ha, na presença de P_2 . Enquanto a produção média dos tratamentos sem fósforo e sem potássio (com ou sem nitrogênio) foi de tão

sòmente 1,29 t/ha, a dos que receberam as doses 2 dêsses elementos atingiu 12,50 t/ha.

Na análise estatística da produção de raízes "mercado", o coeficiente de variação se elevou a 37%, e o efeito do nitrogênio não alcançou o nível de significância, mas os do fósforo e do potássio foram, estatisticamente, idênticos aos observados na produção total. As interações $N_L \times P_L$ e $P_L \times K_L$ também foram significativas. Em média de todos os tratamentos, a proporção de raízes "mercado" correspondeu a 85%. Nesse sentido, o nitrogênio praticamente não teve influência, ao passo que o fósforo e o potássio aumentaram consideravelmente as porcentagens de "mercado": com P_0 , P_1 e P_2 , 78, 85 e 86%; com K_0 , K_1 e K_2 , 81, 85 e 86%. Enquanto a média dos tratamentos sem fósforo e sem potássio foi de apenas 61%, a daqueles que receberam as doses 2 dêsses elementos se elevou a 90%.

4 — DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Nas condições das experiências relatadas, o elemento que mais se destacou foi o potássio, pois em tôdas aumentou significativamente a produção. Em média das seis experiências e dos tratamentos sem potássio, a produção de raízes correspondeu a 10,73 t/ha, e a adição das doses 1 e 2 desse nutriente proporcionou aumentos de, respectivamente, 2,73 e 3,22 t/ha ou 25 e 30%. Nas experiências individuais, os aumentos, em média das duas doses, foram de 4,78 e 3,54 t/ha, em duas, e variaram entre 2,90 e 2,00 t/ha, nas outras quatro. As duas maiores respostas foram observadas nas experiências 59 e 60, instaladas, na fazenda Holambra, em áreas que tiveram vegetação de *cerrado*, mas que já haviam sido cultivadas durante alguns anos e recebido adubação em que predominava o fósforo.

O fósforo colocou-se em segundo lugar. Em média das seis experiências, a produção dos tratamentos sem fósforo alcançou 11,31 t/ha, e as respostas às suas doses 1 e 2 foram de, respectivamente, +1,40 e +2,82 t/ha (+12 e +25%). Nas experiências individuais, as respostas médias a êsse elemento corresponderam a +0,13, +1,26, +1,66, +2,07, +2,79 e +4,75 t/ha, sendo que sòmente as duas últimas alcançaram nível de significância. As duas primeiras respostas, correspondentes a 1 e 7% das produções sem fósforo, foram obtidas nas mencionadas experiências 59 e 60, conduzidas em solos já adubados; nas demais, instaladas em solos ainda não adubados, os efeitos relativos oscilaram entre +19 e +188%.

Quanto ao nitrogênio, seu efeito só alcançou significância em uma experiência (n.º 67), na qual proporcionou um aumento médio de 1,32 t/ha (27%). Nas demais experiências, as respostas médias a êsse elemento variaram entre +8 e -19%.

Em média das seis experiências e de todos os tratamentos, a proporção de raízes do tipo "mercado" (com 80 a 800 g) atingiu 87% da produção total. Essa proporção, nas diversas experiências, oscilou entre 81 e 90%. O nitrogênio só a elevou em uma experiência, e, na média geral, sua influência foi praticamente nula. Entretanto, o fósforo e o potássio aumentaram-na apreciavelmente em 2 experiências, e, na média das seis, as porcentagens obtidas com suas doses 0, 1 e 2 foram, respectivamente, de 85, 87 e 87%.

Segundo Ignatieff e Page (6), a batata-doce necessita, em regra, doses elevadas de potássio, moderadas de fósforo e moderadas a baixas de nitrogênio. Isso explicaria o bom resultado proporcionado pela adubação potássica, mas só parcialmente justificaria o menor efeito do fósforo. Efetivamente, nas quatro experiências (n.ºs 64, 65, 66 e 67) conduzidas em solos ainda não adubados, o efeito médio desse elemento atingiu +2,82 t/ha (+42%), ao passo que o do potássio baixou para +2,38 t/ha (+34%). A diferença contra o fósforo, observada no conjunto das seis experiências, proveio das duas (n.ºs 59 e 60) instaladas em áreas que já o haviam recebido nas culturas anteriores. No que se refere à péssima atuação do nitrogênio, mesmo nas experiências 59 e 60, em solos repetidamente cultivados e com altas produções, as informações disponíveis não permitem esclarecer o assunto.

Em se tratando de áreas que tinham vegetação de *cerrado*, não basta determinar suas deficiências em nutrientes; é preciso verificar, também, se, corrigidas tais deficiências, as produções atingem níveis compensadores.

Nas quatro experiências instaladas em áreas ainda não adubadas, as produções proporcionadas pelos melhores tratamentos de cada uma delas (111, 112, 122 e 222) oscilaram entre 12,6 e 18,5 t/ha, com a média de 15,3 t/ha. Enquanto isso, a média obtida no tratamento sem adubo correspondeu a 7,4 t/ha. O aumento determinado pela adubação foi, portanto, de 107%, o que demonstra a pobreza dos solos estudados e, também, a possibilidade de elevar sua produção ao nível das obtidas em boas terras "de cultura", sobretudo levando-se em consideração que as experiências foram conduzidas em 1963-64, quando o tempo correu desfavoravelmente.

Por outro lado, nas experiências 59 e 60, instaladas em áreas já adubadas nos anos anteriores, as produções das parcelas que ficaram sem adubo nos anos em estudo atingiram 22,2 e 14,6 t/ha, com a média de 18,4 t/ha, ao passo que a média proporcionada pelo tratamento 112 (40-60-120 kg/ha de N-P₂O₅-K₂O) se elevou a 25,6 t/ha. Vê-se que, mesmo no tratamento testemunha, a produção média foi superior à obtida, com NPK, nas experiências mencionadas no parágrafo anterior, e que o efeito relativo da readubação baixou para +39%, indicando que resultado equivalente poderia ser alcançado com adubação menos dispendiosa.

A comparação dos dois grupos de experiências está sujeita a objeções, principalmente porque as duas últimas foram conduzidas em anos mais favoráveis. Mas isso não invalida a conclusão de que, com tratamento adequado, certos solos de *cerrado* podem ser fácil e rapidamente melhorados, a ponto de, em poucos anos, perderem suas características de baixa fertilidade. A semelhante conclusão já haviam chegado Camargo e colaboradores (4), baseados em experiências realizadas, com batata-doce e cará, em Santa Rita do Passa-Quatro.

EFFECT OF NITROGEN, PHOSPHORUS AND POTASSIUM ON SWEET POTATOES CULTIVATED ON "CERRADO" SOILS

SUMMARY

Six experiments were conducted in different regions of the State of São Paulo to study the effect of N, P and K on the yield of sweet potatoes (*Ipomoea batatas* Lam.) grown on poor "cerrado" soils. Two of these experiments were localized on areas cropped for some years and fertilized with NPK in the previous crops; the others, on areas never fertilized.

Potassium increased significantly the yields in all of the experiments. The effect of phosphorus was low in the two experiments conducted on areas previously fertilized but high in the other four localities. Nitrogen increased the yield in only one locality.

LITERATURA CITADA

1. CAMARGO, A. PAES DE. Adubação da batata-doce em São Paulo. Parte I — Efeito da adubação mineral. *Bragantia* 11:[55]-79. 1951.
2. ——— & FREIRE, E. S. Adubação da batata-doce em São Paulo. Parte III — Métodos de aplicação de NPK e estêrco. *Bragantia* 21:[639]-652. 1962.
3. ———. Adubação da batata-doce em São Paulo. Parte IV — Experiências comparando formas de N, P e K. *Bragantia* 21:[849]-855. 1962.
4. ——— & VENTURINI, W. R. Efeito da calagem e de diversas adubações na batata-doce e no cará, em solos de baixa fertilidade, derivados do arenito Botucatu. *Bragantia* 21:[143]:161. 1962.
5. ———. Adubação da batata-doce em São Paulo. Parte II — Efeito do calcário e de vários adubos. *Bragantia* 21:[325]-339. 1962.
6. IGNATIEFF, V. & PAGE, H. J., ed. *Efficient use of fertilizers*. Roma, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1958. 355p.